

Läbiv pealkiri: HELIDEGA GRUPEERIMISE MÕJU SÕNADE MEENUTAMISELE

Tartu Ülikool  
Psühholoogia Instituut

Taavi Kivisik

Helide grupeeriv mõju visuaalselt esitatud sõnade vabale meenutamisele:  
Seosed mnemovõtete kasutamise ja emotsionaalse kogemusega

Seminaritöö

Juhendajad: Liisi Kööts-Ausmees, Jaan Aru

Läbiv pealkiri: Helidega grupeerimise mõju sõnade meenutamisele

Tartu 2014

## Lühikokkuvõte

Varasemad uuringud on näidanud künkimise ja mnemovõtete kasutamise soodustavat mõju mälusooritusele. Lisaks on täheldatud emotsionaalse kogemuse mõju mälu funktsioonile. Eesmärgiks oli uurida helide mõju sõnade künkimisele. Arvesse võeti viimase paari nädala positiivse ja negatiivse afekti (PA ja NA, vastavalt) määra ja mnemovõtete kasutamist. Selleks viidi läbi sõltuvate katseisikutega (KI) mälu eksperiment, kus mõõdeti sõnade vaba meenutamist erineva helilise taustaga. Selgus, et kõigi helilise taustaga katsetingimuste keskmiste vahe oli oluliselt erinev vaid siis, kui KI-d jaotati gruppidesse ühe konkreetse mnemotehnika (täpsemalt, jutu loomine) kasutamise alusel. *Loci* meetodit kasutades ilmnis mõju kõigi katsetingimuste peale kokku. PA ja NA statistiliselt olulist mõju ei omanud. Uurimus viitab mnemovõtete olulisusele juba ainult kaheks sekundiks esitatud sõnade meeldejätmisel ja vajadusele edasiste uurimuste abil täpsustada PA ning NA mõju mälusooritusele.

Märksõnad: künkimine, verbaalne mälu, vaba meenutamine, mnemoonika, positiivne afekt, negatiivne afekt

The Grouping Effect of Sounds on Visually Presented Words in a Free Recall Test:  
the Relationship to Emotional Experience and the Use of Mnemonics

Abstract

Previous studies have shown the effect of chunking and the use of mnemonic techniques on memory tests. The effect of emotional experience on memory function has also been recognized. The purpose of this study was to investigate the effect of sounds on chunking of words. General positive and negative affect (PA and NA, respectively) and the use of mnemonics were accounted for. This study investigated performance in a free recall test in conditions with different sound backgrounds. A within-subject design was used. The only statistically significant difference in group means in all conditions came out when the test subjects were grouped by whether they used a story creation mnemonic to remember the stimuli. The effect of the use of method of loci came out only when the performance in all conditions was averaged together. PA and NA had no significant effect. Different sounds also had no statistically significant effect on the recall of words. The study shows the importance of mnemonics even in tasks where stimuli is presented only for a short period of time, and indicates the need for further research to clarify the effect of PA and NA on memory performance.

Keywords: chunking, verbal memory, free recall, mnemonics, positive affect, negative affect

## Sissejuhatus

### Uurimisprobleemi tutvustus

Suur osa tänapäevasest infost on vahendatud kirjasõna kaudu. Sõnu on võimalik aga mitmeti esitada ja vastu võtta, lisaks võivad vastuvõtjate vahel esineda individuaalsed erinevused. Seetõttu viidi läbi käesolev uuring, milles uuriti verbaalset mälusooritust kolmest aspektist lähtuvalt. Esmalt testiti eksperimendi abil võimalust mälusooritust väliste stiimulite abil mõjutada. Järelküsimumstikule tuginedes hinnati teiseks strateegiate ja kolmandaks emotsionaalse kogemuse mõju verbaalsele mälusooritusele. Esimene aspekt on oluline info edastamisel, sest võimaldaks anda juhiseid info efektiivsemaks pakendamiseks. Strateegiate kasutamise uurimine täpsustab info vastuvõtja rolli mälusoorituses ja võib viia efektiivsema õppimiseni. Emotsionaalse kogemuse seoste täpsustamine verbaalse mäluga võimaldab paremini mõista individuaalseid erinevusi ja võib olla abiks näiteks tööle sobiva inimese leidmisel.

Välistest mõjuritest huvitas autorit täpsemalt sõnade helidega grupeerimise mõju nende vabale meenutamisele. Strateegiate kasutamise uurimisel oli rõhk mnemovõtetel. Individuaalsete erinevuste valguses vaadeldi positiivse ja negatiivse afekti seoseid mälusooritusega. Seetõttu on kirjanduse ülevaade jaotatud kolme ossa, millest esimeses osas räägitakse künkimise mõjust mälusooritusele, teises mnemovõtete kasutamise mõjust mälusooritusele ja kolmandas tutvustatakse uuringuid seoses emotsionaalse kogemuse ning mälusooritusega.

### Kirjanduse ülevaade

**Künkimise mõju mälusooritusele.** Miller (1956) pidas lühimälu mahuks 7 +/- 2 ühikut. Cowan (2001) täpsustab, et see on veelgi väiksem – selle mahuks on 4 ühikut või künki (*chunks*). Hiljem lisas Cowan kolleegidega (2010) eksperimentidele tuginedes, et lisaks suuremate künkide hoomamisele kasvab inimesel eaga ka hoomatavate künkide arv. Künkimine seletab näiteks seda, miks ladina tähestikku tundmata võib keegi vaeva näha ühe sõna meeldejätmisega samas kui keegi teine suudab tervet lauset tsiteerida. Esimesele on meeldejäätavaks ühikuks tähed, teisele sõnad. Sellise grupeerimise mõju uurimiseks on proovitud künke erinevat moodi luua.

Künke on loodud pauside abil. Frankish (1989) parandas katseisikute mälusooritust, kui jaotas numbraid kolme kaupa nii, et iga kolme sõna järel tehti tavaliselt sõnade vahele jäävast pausist 80 ms pikem paus. Sellega demonstreeris ta edukalt ajalise grupeerimise efekti, kus ilmnenud efekti ei saa kirjutada pikema kordamisaja arvele. Lisaks kordas ta sarnast katset

grupeerides meeste ja naiste hääle abil, paremasse ja vasakusse kõrva lugemise abil, mis kinnitasid ka hääle ja ruumi grupeerimise efekti (Frankish, 1989). Teised uurijad on rohkem huvitatud olnud kõnekeeles toimuvast. Ühes katses paluti katseisikul meelde jätta sõnu, mis grupeeriti kolme kaupa esimest või kolmandat sõna rõhutades. Nii kinnitati sõnarõhkude grupeeriv mõju, millest võib kasu olla näiteks pikalt pausideta kestva jutuvoo liigendamisel (Reeves, Schmauder, & Morris, 2000).

Uuritud on ka töötlussügavuse mõju mälusooritusele, künkida võib ka sisuliselt. Näiteks järeldasid Kintsch, Crothers, ja Jorgensen (1971) enda verbaalse mälu eksperimentidest, et semantiline töötlus parandab lühimälu siis, kui see töötlus viib sõnade künkimiseni. Mõned aastad hiljem lisandus eksperiment, millest selgus, et sõnade sügavam semantiline töötlus mõjub mälusooritusele paremini võrreldes sellega, kui neid vaid stiimuli tasemel töödelda (Fraik & Tulving, 1975). Cowan, Rouder, Blume, ja Sauls (2012) väitsid, et kui meeldejäätavad sõnad moodustavad künke, siis suureneb kängi ühe osa meenutamisel ka teiste osade meeldetulemise tõenäosus. “Üks kõigi ja kõik ühe eest” omab mõtet ka mälu vallas.

Tulving ja Thomson (1973) käisid välja kodeerimise spetsiifilisuse printsiibi, mille kohaselt määravad konkreetse kodeerimise protseduurid selle, mis salvestatakse, ja salvestatu määrab omakorda ajendid, mis on efektiivsed salvestatule ligi pääsemiseks. Seega mida sarnasem on meenutamiskeskond sellele keskkonnale, mis ümbritses õppides, seda hõlpsam peaks meenutamine olema. Tulving (1974) lisas hiljem, et kodeerimise spetsiifilisuse printsiip on meenutamisele isegi olulisem kui sõnade semantiline tähendus. Tundub intuiitselt õige, et esitades meenutamisel vihjena sõna “valge”, aitab see sõna “must” paremini meenutada kui näiteks sõna “rong”, ent teatud tingimustes võib just viimane oluliselt paremaid tulemusi anda. Thomson ja Tulving (1970) näitasid, et kui nõrk ajend (rong) oli esitatud õpitava sõnaga (must) koos õppimise ajal, siis oli meenutamist parandava vihjena oluliselt kasulikum seesama nõrk ajend võrrelduna tugeva ajendiga (valge). Käesolevas uurimuses võib vaadelda helilist tausta välise ajendina ja mnemovõtteid sisemiste ajenditena. Kõrgemaid skoori vaba meenutamise testis peaks saama kas need, kes tabavad helide sarnasust õppimisel ja meenutamisel, või need, kes mnemotehnikaid kasutades endale ise stabiilsed ajendid loovad.

Kui varasemalt on uuritud grupeerimist pauside, meeste ja naiste hääle, stiimulite esitamise suuna ja rõhkude alusel, siis käesolevas uurimustöös testiti võimalust kirjalikult esitatud sõnu helide abil grupeerida. Endel Tulving (2007) pidas materjali organiseeritust eduka omandamise üheks peamiseks teguriks. Grupeerimine on selleks üks võimalustest. Järgmisena räägin mnemovõtetest, mille abil on samuti võimalus materjali paremini organiseerida.

**Mnemovõtete kasutamise mõju mälusooritusele.** Enne kirjakeele teket anti varasemate põlvkondade tarkusi edasi suulise pärimuse teel. See tähendas mälule suurt koormust, millega erinevad rahvad isemoodi toimetulekustrateegiaid arendasid. Kujunes mälukunst, mis võimaldas suure koguse infot detailselt meelde jätta. Greenwald ja Banaji (1989) nimetavad heale mnemotehnikale vajalikuna järgmised omadused: (a) võimaldab luua meenutamisaegadeid (*cues*) uute õpitavate elementidega seostamiseks, (b) loob tugeva seose ajendite ja õpitavate elementide vahel, (c) teeb vihjed õpitava elemendi puudumisel kergesti ligipääsetavaks, (d) meenutab elemendi vastavalt varasemalt loodud seostele. Kui antiigist pärit Simonides on ajalukku läinud *loci* ehk teekonnameetodi avastajana (Yates, 1966), siis suurte tegudega mälu vallas on kuulsust kogunud geograafiliselt lähemalgi. Rudolf Kallas uuris, kuidas siinsed rahvalaulikud suudavad meeles pidada rohkem värsse kui Homeroose *Ilias* ja *Odüsseias* kokku, ning arvas regivärsi vormi olevat selle abivahendiks (Allik, 2002).

Mälusooritust parandavaid abivahendeid võib jagada sisemisteks ja välimisteks. Enamik inimesi on harjunud kasutama väliseid abivahendeid. Harris (1980, refereeritud Baddeley jt. 2010) leidis tudengeid ja majaperenaisi küsitledes, et peaaegu kõik küsitletutest kasutasid väliseid mälu abivahendeid nagu päevikud, kalendrid, nimekirjad ja taimerid.

Leidub neidki, kes oma mälu sisemisi mnemovõtteid kasutades mälu maailmameistri-võistlustel proovile panevad. Wilding ja Valentine (1994, refereeritud Baddeley jt. 2010) leidsid sellisel võistlusel osalejaid uurides, et osalejaid võib jagada loomulikult hea mäluga inimesteks ja strateegideks, kes nutikate võtete abil mälusooritust turgutavad. Uuringust tuli strateegide edu eriti hästi välja strateegilistes ülesannetes nagu nimede ja nägude õppimine. Just strateegiaid kasutades saavutatakse märkimisväärne mälusooritus. Näiteks kasutas tuntud mäluvõtet 100 000 pii numbri meelde jätmisega maailmarekordi püstitanud Haraguchi (Baddeley jt., 2010). Mõnda aega peeti erandiks visuaalselt esitatud arvumälu testis (*digit span*) 59 numbrit meelde jätnud Rajan-i. Ometi jõuti temagi puhul Ericssoni ja kaasautorite (2004, refereeritud Baddeley jt. 2010) uuringu abil järeldusele, et tema töömälu maht on tavalise inimesega sarnane.

Ericsson (1988, refereeritud Baddeley 2010) pidas suurepäraste mäluvõimete arendamise eelduseks kolme aspekti: tähenduslikku kodeerimist, kus õpitav seostatakse varasemate teadmistega; struktureeritud meenutamist, kus meenutamiseks vajalikud vihjed talletatakse koos uue infoga; kogu protsessi kiirendamine harjutamisega. Seminaritöö eksperimendis on helide näol olemas struktuur meenutamiseks ja sõltuvate katseisikutega disaini (*within subject design*) tõttu esineb mõningane harjutamine korduste näol, aga ei kasutata tähenduslikku kodeerimist. Tähenduslik kodeerimine ilmneb vaid juhul, kui katseisik (KI) ise mnemovõtteid rakendab.

Käesolevas töös uuriti järelküsimumustike abil, kas katseisikud olid spontaanselt kasutanud mõnda mnemovõtet. On mitmeid erinevaid mnemovõtteid, järgnevalt tutvustakse neist kõige tuntumaid.

***Loci ehk teekonnameetod.*** *Loci* meetodi puhul kasutab õppija temale tuntud teekonda näiteks kodust tööle taustana, kuhu uus info siduda. See tagab kodeerimisel olnud vihjete olemasolu meenutamisel. Antiigist pärineb lugu Simonidesest, kes keset pidu kokku varisenud hoonest ainsa pääsenuna suutis kõikide peoliste isikud tuvastada meenutades, mis lauas keegi enne varingut istus (Yates, 1966). Seepeale mõistnud Simonides mälukunsti seaduspärasusi ja nii peetaksegi teda *loci* ehk teekonnameetodi avastajaks (Yates, 1966). Äsja avaldati longituuduuring, milles täheldati vaatamata *loci* meetodi tähelepanuressursi nõudlikkusele ikkagi tema kasu ka 75-aastaste hulgas (Gross jt., 2014). *Loci* puhul on asjakohane küsida, ega proaktiivne interferents mälusooritust halva, mistõttu peaks iga järgmise sõnanimekirja õppimine eelmisest tuleneva segava mõju tõttu keerulisem olema. Sellele vastupidiselt näitasid aga Massen ja Vaterrodt-Plünnecke (2006), et vaatamata samade teekondade kasutamisele *loci* meetodi puhul, ei ilmnenud seal olulist proaktiivset interferentsi. Interferents esines vaid siis, kui uued õpitavad sõnad olid samast kategooriast varasemalt õpitutega (Massen & Vaterrodt-Plünnecke, 2006).

***Võtmesõnade meetod võõrkeelte õppimiseks.*** Selle tehnika korral võetakse võõrkeelne sõna ja leitakse sealt õppija jaoks tähenduslik osa, mis kujutluses selle päris tähendusega seotakse. Näiteks võivad natuke saksa keelt oskavad õppijad ladinakeelse sõna *sternum*, mis eesti keeles tähendab rinnakut, meeldejätmiseks ette kujutada tähti (saksa k. *der Stern*) rinnakul. Mõned väidavad kriitikana, et mnemotehnikatega õpitu on määratud kiirele unustamisele. Näiteks kirjutavad Thomas ja Wang (1996) võtmesõnade meetodi abil võõrkeele õppimise kohta enda eksperimentidele tuginedes, et paar päeva pärast õppimist oli kontrollgrupi tulemus parem nii ise märksõnu loonud grupist kui eksperimentaatori poolt märksõnad saanud grupist. Ise märksõnu loonud grupis olid tulemused paremad vaid vahetult õppimisele järgnenud testis (Thomas & Wang, 1996). Samas kirjutavad Campos, Rodriguez-Pinal ja Perez-Fabello (2014), et 237 põhikooli kakskeelse õpilasega tehtud uurimuses mäletasid võtmesõnade meetodiga õppijad võõrkeelt õppides oluliselt rohkem sõnu tavatuupimist kasutanud õpilastest. Kahjuks ei toonud Campos kolleegidega välja, millise aja jooksul sõnade meenutamist kontrolliti. Käesolevas uurimuses võib võtmesõnade tehnikat vaadelda koos esimese pähetuleva seose loomisega.

***Esimese pähetuleva seose loomine.*** See tähendab stiimuli pinnapealsete omaduste vaatlemisest natuke sügavamalt töötlust. Kuna seoseid luuakse õppija enda poolt, siis võib osa selle meetodi efektiivsusest seletada endaga seostamise mnemovõttega. Mõned uurijad on pidanud kasulikuks õpitava info inimese endaga seostamist. Greenwald ja Banaji (1989) näitavad

eksperimentidele tuginedes, et endaga seostamisel on olemas kõik vajalikud hea mnemovõtte tunnused (loetletud üleval).

**Emotsionaalne kogemus ja mälusooritus.** Emotsionaalse kogemuse all peetakse käesolevas uurimustöös silmas pigem üldisemat emotsionaalset meelelaadi kui konkreetseid emotsionaalseid läbielamisi. Fredrickson (2001), avarda ja ehita teooria (*broaden and build theory*) looja, näeb positiivset afekti mõtete ja käitumismustrite avardajana. Ta toetab seda nägemust enda artiklis järgmiste viidetega: positiivset afekti kogevatel inimestel esineb mõttemustreid, mis on ebaharilikud (Isen, Johnson, Mertz, & Robinson, 1985), paindlikud (Isen & Daubman, 1984), loomingulised (Isen, Daubman, & Nowicki, 1987), integreerivad (Isen, Rosenzweig, & Young, 1991), informatsioonile avatud (Estrada, Isen, & Young, 1997), ja ökonoomsed (Isen & Means, 1983; Isen jt., 1991, kõik selles lauses viidatud Fredrickson, 2001).

Käesolevas uurimuses kasutati positiivse ja negatiivse afekti mõõtmiseks Watsoni, Clarki ja Tellegeni (1988) poolt välja töötatud *Positive Affect and Negative Affect Schedule* (PANAS) testi eestindatud versiooni (Allik & Realo, 1997). Kuna mitmed uurimused kinnitavad, et positiivset ja negatiivset afekti ei saa lihtsalt teineteisele vastandada, siis on oluline vältida PANAS testiga saadud tulemuste tõlgendamist ühel dimensioonil (positiivne-negatiivne) ja pigem kasutada kahte (positiivne ja negatiivne eraldi). Yang, Yang ja Isen (2013) väidavad, et positiivne afekt (PA) parendab nii töömälu kui lühimälu, ja et lühimälu eelis paistab välja just viimistlenumate kordamistehnikate nagu kujutlemise ja mõtestatud künkamise korral. See viimistletud kordamine võib tähendada näiteks mõne mnemovõtte kasutamist. Brose, Lövdén ja Schmiedek (2014) leidsid mikrolongituuduuringus, et isikute vahetu PA oli positiivses korrelatsioonis motivatsiooni ja töömälu sooritusega ning peaaegu sõltumatu negatiivsest afektist (NA). Storbeck (2013) järeldab enda eksperimentidele tuginedes, et NA suurendab detailide kodeerimist ja detailimälu keskse mõtte tabamise arvelt. Sõnu võib kahtlemata vaadelda detailidena.

**Kirjanduse ülevaate kokkuvõte.** Mälusooritust võib mõjutada väljastpoolt näiteks grupeerimise ja organiseerimisega. Varasematele grupeerimisalastele uuringutele ja kodeerimise spetsiifilisuse printsiibile tuginedes on käesolevas uurimuses proovile pandud esimene hüpotees. Mälusooritust võib mõjutada katseisiku strateegia ülesande täitmisel, millest efektiivsemaid nimetatakse mnemovõteteks. Mnemovõtetest tehtud uurimustele ja töötlussügavuse ideele tuginedes on proovile pandud teine hüpotees. Varasemalt on täheldatud emotsionaalse kogemuse mõju



kognitiivsetele protsessidele, k.a. mälule. Täpsustamaks emotsionaalse kogemuse seoseid verbaalse mälu ülesannetega, sõnastati kolmas ja neljas hüpotees.

### **Autori panus**

Autorilt pärineb selle uurimistöö teema, teoreetilise tausta uurimine, katsedisaini tuum, katseprogrammi loomiseks vajalik eeltöö ja suhtlus programmeerijaga, üle poole kogutud andmetest, andmetöötluse ja tulemuste osa mnemovõtteid ning PANAS tulemusi arvestades, arutlus.

### **Uurimisküsimused**

1. Kas helidega verbaalse info grupeerimine parandab sooritust vaba meenutamise testis?
2. Kuidas mõjutab mnemovõtete kasutamine sooritust vaba meenutamise testis?
3. Kuidas mõjutab emotsionaalsus sooritust vaba meenutamise testis?

### **Hüpoteesid**

1. Visuaalselt esitatud sõnade grupeerimisel helidega on katseisiku sooritus vaba meenutamisega testis parem kui helidega grupeerimata tingimustes.
2. Mnemovõtete kasutamine parandab sooritust vaba meenutamisega testis võrreldes mnemovõtete mittekasutamisega.
3. Positiivne afekt on positiivses korrelatsioonis vaba meenutamise testis saadud tulemustega.
4. Negatiivne afekt on positiivses korrelatsioonis vaba meenutamise testis saadud tulemustega.

### **Meetod**

#### **Valim**

Uurimuses osales kokku 67 inimest, neist 21 meest ja 46 naist (68.7%). Peamiselt oli tegemist Tartu Ülikooli tudengitega. Katseisikud olid vanuses 19-42, mediaanvanusega 21 aastat. Märkimisväärne osa KI-dest olid psühholoogia esmakursuslased, kes said osalemise eest 30 katseminutit.

#### **Katsevahendid**

Katse läbi viimiseks olid vajalikud uuringus osalemise infoleht (Lisa 2), katseprogramm ja järelküsimustik (Lisa 3) *Google Forms*-is.

**Katseprogramm.** Katseprogramm koostati spetsiaalselt selle eksperimendi läbi viimiseks ja

seal olid juhised katse läbimiseks ning võimalus proovikatseteks. Meeldejätmiseks mõeldud 90 nimi- või määrsõna valiti eesti keele sagedussõnastikust (kasutatud 2014). Mõned sõnad asendati kategooriate tekkimise vältimiseks. Näiteks asendati ajaga seotud sõnu. Tekkinud nimekirjast jäid samad 15 alati proovikatses ja 75 põhikatses jaoks. Igas katsetingimuses esitati ekraani keskele üksteise järel 15 sõna, iga sõna kaheks sekundiks. Sõnade esitamise aega kontrolliti tuginedes Baddeley ja kaasautorid (1975, refereeritud Eysenck & Keane 2010) väidetele, et fonoloogilise ringi maht on määratud ajalise kestvusega nagu kassett. Sõnade lugemise kiirus sõltub tähtede arvust ja pikemaid sõnu meenutatakse võrreldes lühemate sõnadega vähem (Baddeley jt., 1975). Sellest tulenevalt olid kõik sõnad nelja- kuni viietähelised ja kahesilbilised.

**Järelküsimumstik.** Järelküsimumstiku ühe osana kasutati Watsoni, Clarki ja Tellegeni (1988) poolt välja töötatud *Positive Affect and Negative Affect Schedule* (PANAS) testi eestindatud versiooni (Allik & Realo, 1997), millega mõõdetakse KI enesekohaseid hoiakuid viimase paari nädala emotsionaalse kogemuse kohta. Testis palutakse KI-l hinnata viie palli skaalal (1 – väga vähe või üldse mitte, 5 – äärmiselt või väga suurel määral), mil määral on KI kokku 20 emotsiooni või tundmust viimase kahe nädala jooksul kogunud. Järelküsimumstikus küsiti veel katseisiku subjektiivse väsimus- ja näljatunde kohta ning katse soorituse kohta (Lisa 3).

### Katsedisain

Antud eksperimentaalne uuring viidi läbi sõltuvate katseisikute ja viie katsetingimusega (KT). Seda võib vaadelda kui 3x2 katseplaani, kus ühe sõltumatu muutujana varieerus meeldejätmise heliline taust ja teise sõltumatu muutujana meenutamise heliline taust (Tabel 1). Meeldejätmise heliline taust võis olla konstantse helikõrgusega heli (K), heliredel (R) või vaikus (V). Meenutamise heliline taust oli kas meeldejätmise taustaga sama või vaikus. Heliredeli korral kerkis taustal kostuva heli kõrgus iga kolme sõna esitamise järel. Meenutamisel mängiti ühe minuti jooksul kogu heliredel kaks korda algusest lõpuni.

Järjekorraefekti kõrvaldamiseks läbisid KI-d KT-d pseudo-juhuslikus järjekorras, kus iga KT oli 12-15 inimese jaoks esimene ja järgmised neli KT-d ilmusid igale KI-le juhuslikus järjekorras. Kogu katse võttis kokku 25-30 minutit.

### Katse käik

**Ettevalmistused.** Katse läbiviimise standardiseeritus tagati nii, et kõik kolm eksperimentaatorit viisid pilootkatsed läbi ühiselt ja järgisid kogu uuringu jooksul mälukatse läbiviimise protokoll (Lisa 1).




**Katse.** KI tuli tema poolt registreeritud ajal Tartu Ülikooli psühholoogia instituudi hoones

asuvasse katseruumi, kus enne katset täitis ära uuringus osalemise infolehe (Lisa 2). Seejärel tutvustati talle katset nii suuliselt kui katseprogrammis kirjalikult. KI läbis proovikatse ja sai vajadusel täpsustusi katsekorralduse kohta. Seejärel väljus eksperimentaator ruumist ja KI tegi läbi kõik viis KT-d. Igas KT-s esitati katseprogrammis ekraani keskele pausita üksteise järel 15 sõna, igaüht kaheks sekundiks. Sellele järgnes ühe minuti pikkune meenutamise aeg, kus tuli kõik äsja näidatud 15-st sõnast meelde jäänud sõnad arvutisse eri reale trükkida. Järjekord ei olnud oluline ja enne minutit edasi minna ei saanud. Seejärel paluti KI-l mõne hetke jooksul lõdvestuda, eelseisvale katsele häälestuda ja valmis olles jätkata nupuvajutusega.

**Järeloküsimustik.** Seejärel täitis KI järeloküsimustiku (Lisa 3), kus küsiti näiteks isiku seisundi (väsimus, nälga), hariduse ja kasutatud strateegiate kohta ning täideti PANAS test.

**Tabel 1**

*Katsetingimused*

	<b>Meenutamise heliline taust</b>	
<b>Meeldejätmise heliline taust</b>	Sama, mis meeldejätmisel	Vaikus
Konstantne helikõrgus	KT1 – Konstant-konstant (KK) --- --- --- --- / --- --- --- ---	KT2 – Konstant-vaikus (KV) --- --- --- --- / zzz zzz zzz zzz zzz
Heliredel	KT3 – Redel-redel (RR)  / 	KT4 – Redel-vaikus (RV)  / zzz zzz zzz zzz zzz
Vaikus	KT5 – Vaikus (VV) zzz zzz zzz zzz zzz / zzz zzz zzz zzz zzz	

*Märkused.* Esitatud on katsetingimused (KT) koos järjekorranumbri (nt KT1), sõnalise tähise (nt redel-vaikus), lühendi (nt VV) ja sümbolina, kus z tähistab vaikust.

### Eetilised kaalutlused

Eetilistel kaalutlustel informeeriti KI-sid eelseisva katse sisust uuringus osalemise infolehe abil (Lisa 2), kus oli selgelt kirjas võimalus katses osalemisest igal ajahetkel loobuda. Lisaks kinnitati katse järel KI-le, et 4-6 sõna meeldejätmise on normaalne ja erinevate faktorite mõjul võib see suurened või väheneda.

### Andmetöötlus

Andmeid korrastati ja töödeldi Excelis, analüüsiti SPSS-i kasutades.

## Tulemused

### Esimese hüpoteesi tulemused

Testimaks esimest hüpoteesi, et helidega sõnade grupeerimine parandab sooritust vaba meenutamisega katses, viidi läbi korduvmõõtmiste ANOVA (*One-way ANOVA with repeated measures*). Kõik meetodi eeldused olid täidetud: sõltumatud muutujad on intervallskaalal, sõltuva muutuja tulemused on jaotunud normaaljaotuse kohaselt. Sfäärilisuse eeldus korduvmõõtmiste ANOVA läbi viimiseks oli täidetud Mauchly testi põhjal ( $p=.138$ ). Selgus, et katsetingimuste vahel statistiliselt olulised erinevused puudusid ( $p=.248$ ). Viies läbi LSD post-hoc testi, leiti statistiliselt oluline erinevus ( $p=.028$ ) KK ja RR tingimuste vahel. Nende tingimuste keskmisi (vastavalt KK  $M=8.57$  ja RR  $M=7.51$ ) vaadeldes võib väita, et sooritus KK tingimuses on oluliselt kõrgem RR tingimuse sooritusest. Olulisi muudatusi ei ilmnunud ka korduvmõõtmiste ANOVA abil (*fixed effects*) subjektiivset väsimus- ja näljatunnet, hoiakut katsesse ja keskendumist arvesse võttes.

**Tabel 2**

*Katsetingimuste keskmiste erinevuste olulisus strateegiate kasutamise alusel grupeerimisel*

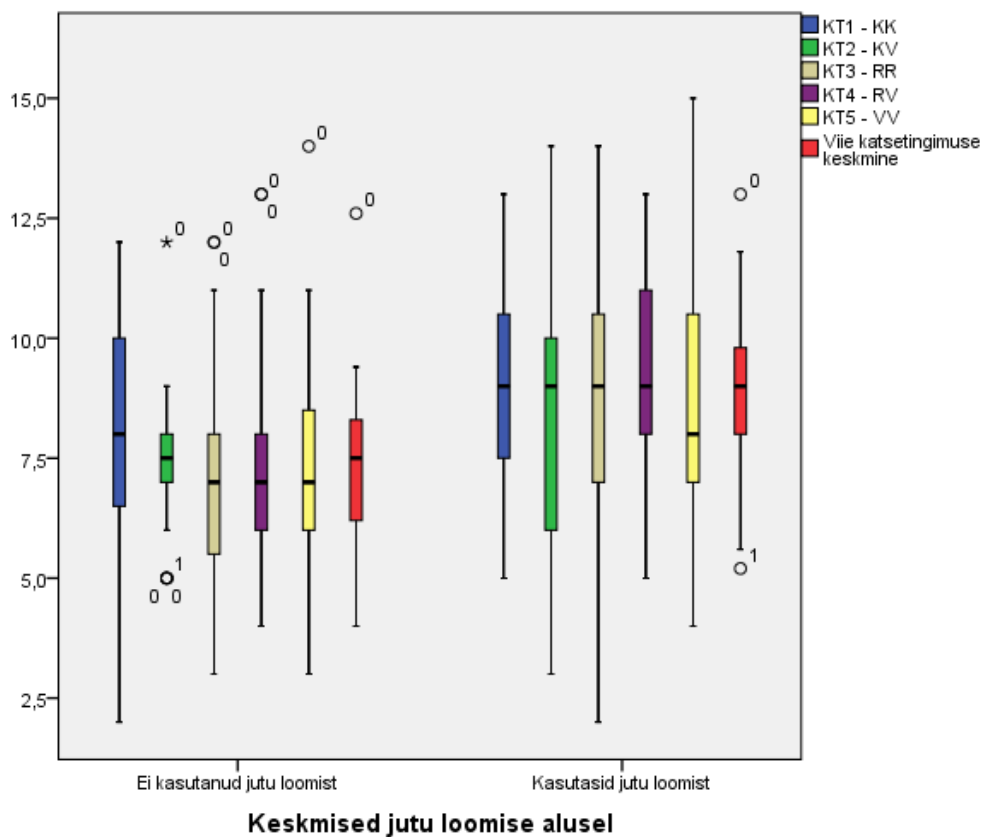
Mnemovõte	Katsetingimused					KESK
	KK	KV	RR	RV	VV	MINE
<i>Loci</i>	.239	.441	.873	.082	.186	.039
Absurdne seostamine	.556	.462	.219	.418	.884	.341
Jutu loomine	.039	.017	.004	.000	.058	.000
Esimese seose loomine	.985	.120	.160	.013	.699	.163
Riimimine	.559	.033	.774	.118	.629	.353
Täenduslik grupeerimine	.939	.289	.695	.761	.236	.995

*Märkused.* Tabelis olevad numbrid näitavad katsetingimuste keskmiste tulemuste erinevuse tõenäosust. Tulemused saadi kahe sõltumatu grupiga mittepameetrilise testi teel, kus grupeeriva tunnuseks kasutati erinevate mnemovõtete kasutamist või mittekasutamist. Kasutatud on järgmisi tähiseid: KK – konstant-konstant, KV – konstant-vaikus, RR – redel-redel, RV – redel-vaikus, VV – vaikus-vaikus, KESKMINE – kõikide katsetingimuste tulemuste keskmised kokku.

### Teise hüpoteesi tulemused

Testimaks teist hüpoteesi, et mnemovõtete kasutamine parandab sooritust vaba meenutamisega katses võrreldes mnemovõtete mittekasutamisega, viidi läbi rida mittepameetrilisi sõltumatute gruppide teste (*2 independent samples*). Grupeeriva muutujana toodi ükshaaval välja

kuus mnemovõtet: *loci* meetod, absurdne seostamine, jutu loomine, esimese pähe tuleva seose loomine, riimuva sõna leidmine, tähenduslik grupeerimine.



Joonis 1. Mälusoorituse keskmised grupeerituna jutu loomise kasutamise alusel.

*Märkused.* Ebatavaliste tulemuste kõrval tähistab 0 katseisikuid, kes *loci* meetodit ei kasutanud, 1 katseisikuid, kes seda kasutasid. Y-teljel on kujutatud vabal meenutamisel õigesti meelde tulnud sõnade arv. Legendis tähised: KT – katsetingimus, KK – konstant-konstant, KV – konstant-vaikus, RR – redel-redel, RV – redel-vaikus, VV – vaikus-vaikus.

Keskmete erinevused jäid ebaoluliseks absurdsete seoste loomise ja tähendusliku grupeerimise meetodiga grupeerides (Tabel 2). Olulisi erinevusi leiti *loci*, jutu loomise, esimese seose loomise ja riimide loomise kaudu grupeerides. *Loci* meetodi kasutamine oli üks kahest mnemovõttest, millel ilmnas mõju kõikide katsetingimuste keskmist arvestades. Jutu loomise kasutajate tulemused olid kõigis tingimustes peale VV oluliselt paremad jutuloomist mittekasutanud KI-dest. Ka VV tingimuses võis märgata tendentsi ( $p=.058$ ). Lisanüansid on välja toodud karpdiagrammil (Joonis 1). Esimese seose loojate tulemus erines RV katsetingimuses esimese seose loomisele mittekeskendujate omast ( $p=.013$ ), mis võib viidata sellele, et heliredel võib stimuleerida sügavamat töötlust seoste loomise stimuleerimise kaudu. Strateegiline riimimine parandas sooritust

KV tingimuses ( $p=.033$ ). Riimimine on esimese seose loomisega võrreldes spetsiifilisem ja nõuab tahtlikku tähelepanu suunamist, mis ehk konstantsete välistingimuste juures paremini välja tuleb.

Analüüsiti kõikide järelküsimumstikus küsitud mnemovõtete koosesinemist, millest koostati korrelatsioonitabel. Sealt kustutati need võtted, mille kasutamine ühegi teise võtte kasutamisega ei korreleerunud (tabel 3). Nõrk positiivne korrelatsioon ilmnes *loci* ja jutu loomise kasutamise vahel ( $r=.242$ ,  $p=.048$ ) ja loogilise seostamise ja tähelepanu pööramise vahel ( $r=.293$ ,  $p=.016$ ). *Loci* ja jutu loomise meetodid võivad sisuliseltki koos käia, sest *loci* tähendab ruumilist teekonda ja jutu loomist võib vaadelda tähendusliku teekonnana. Mõõdukas negatiivne korrelatsioon ilmnes absurdse seostamise ja korduvalt lugemise vahel ( $r=-.320$ ,  $p=.008$ ). Viimane on tõenäoliselt seletatav sellega, et absurdsete seoste loomine nõuab kujutlemist, mida mehaaniline korduslugemine segaks.

**Tabel 3**

*Mnemovõtete strateegiate kasutamise omavahelised korrelatsioonid*

	Loogiline seostamine	Absurdne seostamine	Jutu loomine	Korduvalt lugemine	Tähelepanu pööramine	Riimuva sõna leidmine
<i>Loci</i>	.100	-.113	.242*	.157	.014	-.083
Loogiline seostamine		.052	.186	-.078	.293*	.165
Absurdne seostamine			.214	-.320**	-.042	.374**
Jutu loomine				-.127	.080	.026
Korduvalt lugemine					.168	.017
Tähelepanu pööramine						.261*

\*  $p<.05$  (kahepoolne)

\*\*  $p<.01$  (kahepoolne)

### Kolmanda ja neljanda hüpoteesi tulemused

Kolmanda ja neljanda hüpoteesi testimiseks viidi jutu loomise kasutamise suhtes kontrollides osakorrelatsioonitest võrdlemaks kõikide katsetingimuste ja katsetingimuste keskmise korrelatsiooni PA ja NA skooridega (Tabel 4). Ükski katsetingimus eraldi ega kõigi katsetingimuste tulemused kokku ei olnud statistiliselt olulisel määral korrelatsioonis PA ja NA skooridega. Isegi, kui PA ja RV katsetingimuse vaheline korrelatsioon oleks olnud statistiliselt oluline (praegu  $p=.073$ ), siis oleks see ikkagi olnud väike ( $r=.226$ )

Lisaks viidi läbi mitteparameetiline kahe sõltumatu grupi test (*2 independent samples*), kus katseisikud olid jaotatud kahte gruppi nii PA kui NA mediaanskoori alusel. Selgus, et kõrgema ja madalama PA (Joonis 2) ning kõrgema ja madalama NA skooride abil grupeerimine ei viinud statistiliselt oluliste erinevusteni mälusoorituses.

**Tabel 4**

*Katsetingimuste ja emotsionaalse kogemuse omavahelised osakorrelatsioonid (kontrollitud jutu loomise suhtes)*

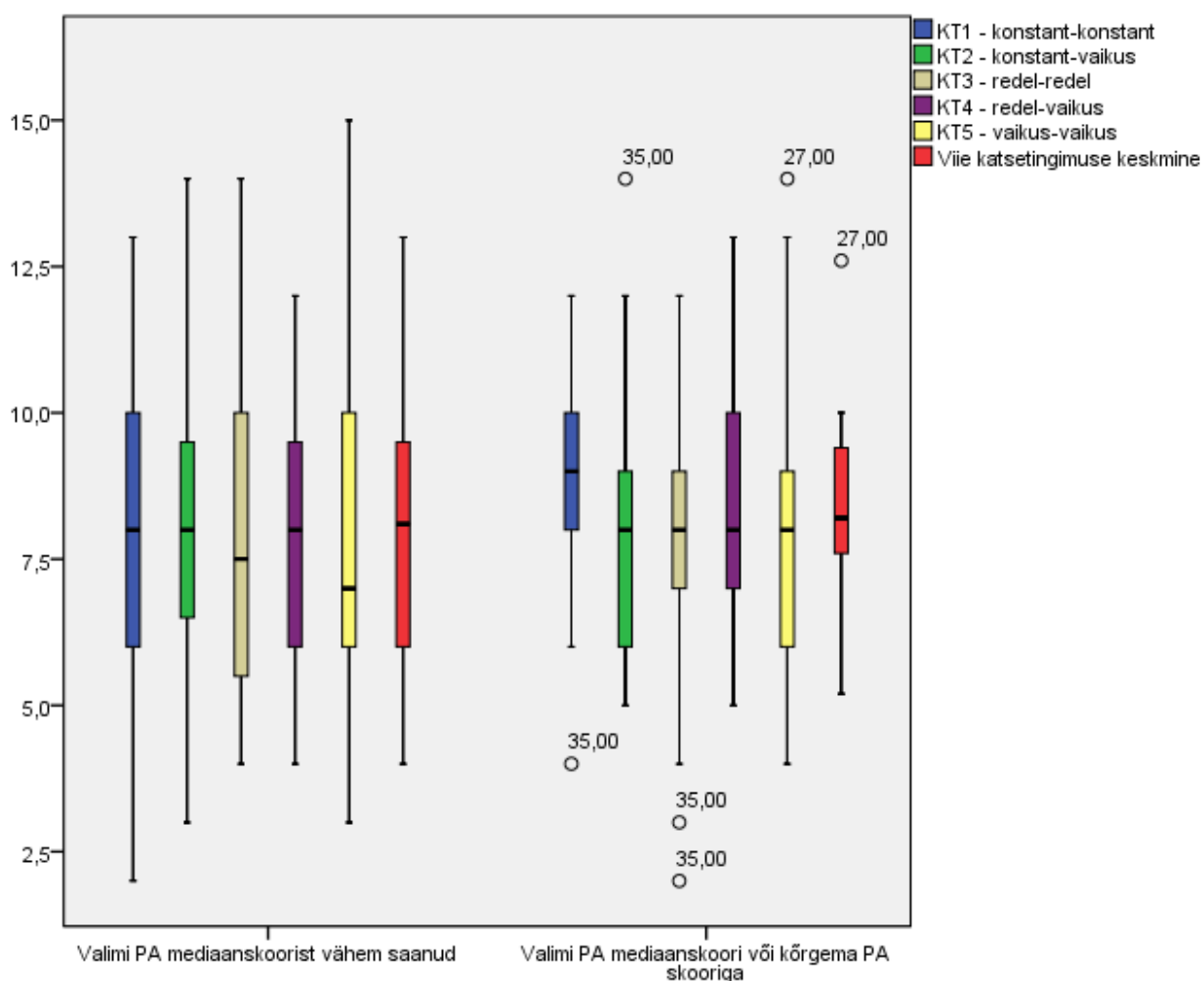
	KV	RR	RV	VV	KESK-MINE	PA	NA
KK	.445***	.474***	.532***	.559***	.830***	.123	-.11
KV		.155	.232	.290*	.572***	.054	-.09
RR			.319**	.475***	.689***	-.073	.044
RV				.504***	.711***	.226	-.03
VV					.796***	-.065	-.06
KESK-MINE						.065	-.06
PA							-.21

*Märkused.* Tabelis olevad tulemused on saanud osakorrelatsiooni läbi viies, kus kontrollitavaks muutujaks oli jutu loomise kasutamine. Tabeli tähised: katsetingimused KK – konstant-konstant, KV – konstant-vaikus, RR – redel-redel, RV – redel-vaikus, VV – vaikus-vaikus; KESKMINE – viie katsetingimuse keskmine, PA – positiivne afekt, NA – negatiivne afekt.

\*  $p < .05$ , \*\*  $p = .01$ , \*\*\*  $p < .001$ .

### Lisatulemused

Viie katsetingimuse tulemusi võrreldi veel soo alusel. Kasutati sõltumatute gruppide t-testi. Selgus, et kahe grupi dispersioonid ei olnud võrdsed ( $p = .041$ ). Meeste ja naiste keskmiste tulemuste vahel ei ilmnenud olulist erinevust ( $p = .397$ ). Muusikalise hariduse mõju keskmisele testitulemusele testiti ANOVA abil. Levine'i testi kohaselt olid gruppide dispersioonid võrdsed ( $p = .734$ ). ANOVA gruppide keskmistes olulisi erinevusi ei tuvastanud ( $p = .477$ ). Seejärel grupeeriti eraldi need, kes polnud kunagi muusikakoolis käinud ( $N = 46$ ), ja vähemalt ühe aasta muusikakoolis lõpetanud ( $N = 21$ ). Järgnenud t-testi põhjal ei leitud antud gruppides statistiliselt olulist erinevust ( $p = .181$ ).



*Joonis 2.* Mälusoorituse keskmised grupeerituna kõrgema ja madalama positiivse afekti skoori alusel

*Märkused.* Joonisel 2 on kujutatud katseisikute tulemused vaba meenutamise katses grupeerituna positiivse afekti (PA) alusel. Vasakul on valimi PA mediaantulemusest madalama tulemuse saanute grupp. Paremal on valimi PA mediaantulemuse või rohkem saanute grupp. Y-telg tähistab vaba meenutamise katses täpselt meenutatud sõnade arvu. Legendi tähised: KT – katsetingimus, PA – positiivne afekt.

### Arutelu

Käesoleva uurimuse eesmärgiks oli uurida helide mõju sõnade känkumisele (esimene hüpotees) ja erinevate katsetingimuste seost mnemovõtete kasutamise (teine hüpotees) ja emotsionaalse kogemusega (kolmas ja neljas hüpotees).



### Esimene hüpotees

Esimene hüpotees ei leidnud kinnitust – helidega grupeerimine mälusooritust ei parandanud. Vastupidiselt ootustele oli parim tulemus KK katsetingimuses, kus nii õppimise kui ka meenutamise ajal oli taustaks konstantne heli (tingimus KK). Ehkki KK KT polnud parem kõigist teistest katsetingimustest, oli ta huvitaval ja hüpoteesile vasturääkival kombel statistiliselt olulisel määral parem just RR tingimusest. Head sooritust KK tingimuses võib osaliselt selgitada sellega, et proovikatses tingimuseks oli samuti KK, mistõttu oli see ainus katsetingimus, mida läbiti kaks korda. Mõni katseisik tunnistas peale katset, et ta proovikatses järel üllatus heliredelit kuuldes või kui heli täielikult kadus (VV katsetingimus). Seda üllatust saaks vähendada näiteks iga katsetingimuse kohta ühe proovikatses võimaldamisega. Osa KK KT edust võib olla tingitud sellest, et see eraldas KI ümbritseva keskkonna helidest ja müra. Vaatamata sellele, et katseid viidi läbi vaiksetes õpperuumides, võis mõnel juhul ikkagi koridorist kostuda uste avamise ja sulgemise hääli.

Edaspidi võib kontrollida ka inimeste tavapäraseid õpiharjumusi – kas muusikaga või muusikata. Muusikaga õppima harjunud inimestel võib olla kergem helisid eirata. Samas viib helide eiramine kaugemale käesoleva uurimuse eesmärgist, milleks oli just helide mõju uurimine.

### Teine hüpotees

Teine hüpotees leidis osaliselt kinnitust. Oli mitmeid mnemotehnikaid, mille abil katseisikuid grupeerides ilmnes mälukatses tulemustes statistiliselt olulisi erinevusi. Edasised mnemotehnikate uurimused võiks proovida lahti seletada sama tehnikat kasutavate inimeste mälusoorituse erinevuste mõjureid. Näiteks töid Campos, Rodríguez-Pinal ja Pérez-Fabello (2014) välja, et võtmesõnade tehnika abil võõrkeelt õppinutest olid edukamad kõrgema kujutluskontrolliga katseisikud. Massen ja kaasautorid (2009) näitasid, et *loci* meetodit kasutades on edukamad need, kes kasutavad teekonnanat teed tööle võrreldes kodusisese teekonna kasutajatega. Vaatamata sellele, et käesolevas uuringus leiti statistiliselt olulisi erinevusi mälusoorituste keskmistes grupeerides isikuid näiteks jutu loomise kasutamise alusel, olid seda tehnikat kasutavate KI-de tulemused siiski väga varieeruvad. Edaspidi saab küsida täpsustusi meetodi enda rakendamise kohta.

Suur mälusoorituse varieeruvus katsetingimustes ilmnes ka *loci* meetodi kasutamise abil grupeerides. Teades teekonnameetodi efektiivsust, tekib küsimus, kas kõik end *loci* meetodi kasutajana kirja pannud katseisikud üldse teadsid, mis on *loci* meetod. Edasistes uuringutes saab segadusi vältida näiteks meetodite juurde selgituse panemisega. Kõrvaldades mitmetimõistetavuse, saab minna täpsema meetodisise varieeruvuse selgitamiseni. Osa *loci* meetodi ebaedu siinses mälukatses võib ehk seletada sellega, et stiimulid esitati visuaalselt. Cornoldi ja de Beni (1991) näitasid, et *loci* meetod on paremini sobiv juhul, kui meelde jäävat esitatakse suuliselt (auditiivselt),

mitte kirjalikult.

Samas ei saa kindel olla, kui järjekindlalt sama tehnikat kasutati. *Loci* meetodi kasutamise statistiliselt olulise erinevuse välja tulemine vaid kõigi KT-de keskmist arvestades teeb järelduste tegemise keeruliseks. Kas efekt ilmnes keskmistamisest tulenevast täpsuse kaost või viitab see hoopis *loci* meetodi kasutamise stabiilsusele kõigi viie katsetingimuse jooksul. Käesolev uuring oli optimeeritud mõõtma helide, mitte mnemotehnikate mõju. Katseisikud võisid erinevate katsetingimuste ajal proovida erinevaid strateegiaid ja vahetada tehnikat peale igat ebaõnnestunud katset. Sellest tulenevalt võib spekuloida, et kasutatud tehnikate rohkus viitab võib-olla hoopis tehnikate mittevaldamisele, mitte nende edukale sümbiootilisele üksteist täiendavale rakendamisele.

Nagu käesolevad uurimused näitavad, võivad mnemovõtted mälusoorituse oluliselt mõjutada. Näiteks antud juhul leiti, et katsematerjaliks olnud sõnadest jutu loomine viis parema tulemuseni sõnade meenutamisel. Seega peaksid mälu-uuringud kindlasti arvesse võtma erinevate strateegiate kasutamise mõju mälusooritusele. Seda muuhulgas ka seetõttu, et mälukatsetes on tihti katseisikuteks psühholoogiatudengid, kes on oma õpingute jooksul ehk kokku puutunud ka erinevate mnemotehnikatega. Lisaks on vaja täiendavaid uuringuid, mille põhirõhk jääb mnemovõtete kasutamise efektiivsuse täpsustamisele.

### **Kolmas ja neljas hüpotees**

Kolmas ja neljas hüpotees ei leidnud kinnitust. Statistiliselt olulist korrelatsiooni katsetingimuste keskmiste ja emotsionaalse kogemuse vahel ei ilmnenud. Leid on seega vastuolus Yangi, Yangi ja Iseni (2013) uuringuga, kus positiivne afekt parandas nii töömälu kui lühimälu. Osaliselt võib see olla tingitud liigsest mnemovõtete kasutamisest tekkinud infomürast. Samas võis valim emotsionaalse kogemuse vallas liiga homogeenseks osutuda. Väga madala ja väga kõrge PA ning NA skooridega inimesi võis üldistuse tegemiseks liiga vähe olla.

Edasistes PANAS skooride arvestavates mälu-uuringutes oleks vajalik täpsustada, kas PA ja NA omavad mõju verbaalsele mälusooritusele. Kui jah, siis kumb seda rohkem mõjutab. Kas PA näiteks assotsiatsioonilennu soodustamisega või NA tähelepanu detailidele keskendamisega. Vaja oleks lisauuringuid, mille disain lähtuks PA ja NA mõju hindamisest.

### **Üldarutelu**

Katsedisain saab olla parem näiteks proovikatsete koha pealt. Käesolevas uuringus oli kõikide katseisikute proovikatseks tingimus KK, mis tähendab, et kõik KI-d tegid KK tingimust läbi kaks korda, samas kui teisi vaid ühe korra. Üks võimalik lahendus on panna proovikatse tingimus varieeruma juhuslikkuse alusel. Veel võrdsem oleks disain siis, kui enne igat katsetingimust oleks

selle tingimusega üks lühike harjutuskatse. Nii kaoks ootamatu kogemuse mõju ja kõiki katsetingimusi tehtaks läbi kaks korda (võrdselt).

On vähetõenäoline, et katsetulemusi võis kallutada sõnade valik. Uuringus kasutati korralikku randomiseerimist nii katsetingimuste järjekorras kui sõnade esitamisel. Iga sõna võis esineda mistahes katsetingimuses. Isegi kui nelja- kuni viietähelistest kahesilbilistest sõnadest tekkis katseprotseduuri tõttu meeldejäävaid seoseid, siis jäi see randomiseerimise tõttu üksikjuhtumiks. Cowan, Johnson ja Sauls (2003) väitsid, et väga sarnaste sõnade korral on proaktiivse interferentsi tekkimise oht, mis võib vähendada töömälu võimet sõnu meelde jätta. Sõnade ja katsetingimuste juhusliku järjekorra tõttu peaks proaktiivne interferents marginaalse tähtsusega olema.

### **Kokkuvõte**

Käesoleva uurimuse silmapaistvaim tulemus oli helidega grupeerimise efekti mitteilmnemine sõnade vaba meenutamisega mäluks. Mälusoorituse erinevusi selgitas paremini jutu loomise strateegia kasutamine. Sõnadest jutu loojad said statistiliselt oluliselt paremaid tulemusi jutu mitteloojatest. See rõhutab mnemovõtete kasutamise märkimisväärset mõju juba sõnade lühiajalisel esitamisel. Sellest tulenevalt julgustab käesolev uuring edaspidistes mälukssetes mnemovõtete kasutamisele tähelepanu pöörama ja seda faktorina arvesse võtma.

## Kasutatud kirjandus

- Allik, J. (2002). Endel Tulving ja mälu. Tulving, E. (toim.) *Mälu*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus, 9-31.
- Allik, J., & Realo, A. (1997). Emotional experience and its relation to the Five-Factor Model in Estonian. *Journal of Personality*, 65, 625-647.
- Baddeley, A., Eysenck, M. W., Anderson, M., C. (2010) *Memory*. New York: Psychology Press
- Baddeley, A.D., Thomson, N., & Buchanan, M. (1975). Word length and the structure of short term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 14, 575-589.
- Brose, A., Lövdén, M., & Schmiedek, F. (2014). Daily fluctuations in positive affect positively co-vary with working memory performance. *Emotion*, 14(1), 1-6. doi:10.1037/a0035210
- Campos, A., Rodríguez-Pinal, M., & Pérez-Fabello, M. (2014). Receptive and Productive Recall with the Keyword Mnemonics in Bilingual Students [Abstract]. *Current Psychology*, 33(1), 64-72. doi:10.1007/s12144-013-9197-y
- Cornoldi, C., & de Beni, R. (1991). Memory for Discourse: Loci Mnemonics and the Oral Presentation Effect. *Applied Cognitive Psychology*, 5(6), 511-518.
- Cowan, N. (2001). The Magical Number 4 in Short-term Memory: A Reconsideration of Mental Storage Capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(1), 87-114.
- Cowan, N., Hismjatullina, A., AuBuchon, A. M., Sauls, J., Horton, N., Leadbitter, K., & Towse, J. (2010). With development, list recall includes more chunks, not just larger ones. *Developmental Psychology*, 46(5), 1119-1131. doi:10.1037/a0020618
- Cowan, N., Johnson, T. D., & Sauls, J. S. (2003). Capacity limits in list item recognition: Evidence from proactive interference. *Memory*, 13, 293-299.
- Cowan, N., Rouder, J.N., Blume, C.L., Sauls, J.S. (2012) Models of Verbal Working Memory Capacity: What Does It Take to Make Them Work? *Psychological Review*, 119(3), 480-499.
- Craik, F. M., & Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal Of Experimental Psychology: General*, 104(3), 268-294. doi:10.1037/0096-3445.104.3.268
- Eesti keele sagedussõnastik*. Tartu Ülikooli arvutilingvistika töögrupi kodulehekül, URL (kasutatud 10.05.2014)  
[http://www.cl.ut.ee/ressursid/sagedused1/failid/lemma\\_sonavorm\\_kahanevas.txt](http://www.cl.ut.ee/ressursid/sagedused1/failid/lemma_sonavorm_kahanevas.txt)
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2010). *Cognitive Psychology. A Student's Handbook*. Hove:

Psychology Press.

Frankish, C. (1989). Perceptual organization and precategorical acoustic storage. *Journal Of Experimental Psychology: Learning, Memory, And Cognition*, 15(3), 469-479.

doi:10.1037/0278-7393.15.3.469

Greenwald, A. G., & Banaji, M. R. (1989). The self as a memory system: Powerful, but ordinary. *Journal Of Personality And Social Psychology*, 57(1), 41-54.

doi:10.1037/0022-3514.57.1.41

Gross, A. L., Brandt, J., Bandeen-Roche, K., Carlson, M. C., Stuart, E. A., Marsiske, M., & Rebok, G. W. (2014). Do Older Adults Use the Method of Loci? Results From the ACTIVE Study. *Experimental Aging Research*, 40(2), 140-163. doi:10.1080/0361073X.2014.882204

Kintsch, W., Crothers, E. J., & Jorgensen, C. C. (1971). On the role of semantic processing in short-term retention. *Journal Of Experimental Psychology*, 90(1), 96-101.

doi:10.1037/h0031357

Massen, C., & Vaterrodt-Plünnecke, B. (2006). The role of proactive interference in mnemonic techniques. *Memory*, 14(2), 189-196. doi:10.1080/09658210544000042

Massen, C., Vaterrodt-Plünnecke, B., Krings, L., & Hilbig, B. E. (2009). Effects of instruction on learners' ability to generate an effective pathway in the method of loci. *Memory*, 17(7), 724-731. doi:10.1080/09658210903012442

Miller, G. A. (1956). The Magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 63(2) 81-97.

Reeves, C., Schmauder, A., & Morris, R. K. (2000). Stress grouping improves performance on an immediate serial list recall task. *Journal Of Experimental Psychology: Learning, Memory, And Cognition*, 26(6), 1638-1654.

Storbeck, J. (2013) Negative affect promotes encoding of and memory for details at the expense of the gist: Affect, encoding, and false memories. *Cognition & Emotion*, 27(5), 800-19. doi: 10.1080/02699931.2012.741060

Thomson, D. M., & Tulving, E. (1970). Associative encoding and retrieval: Weak and strong cues. *Journal Of Experimental Psychology*, 86(2), 255-262. doi:10.1037/h0029997

Thomas, M. H., & Wang, A. Y. (1996). Learning by the keyword mnemonic: Looking for long-term benefits. *Journal Of Experimental Psychology: Applied*, 2(4), 330-342.

doi:10.1037/1076-898X.2.4.330

Tulving, E. (2007) *Mälu*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus

- Tulving, E. (1974). Recall and recognition of semantically encoded words. *Journal Of Experimental Psychology*, 102(5), 778-787. doi:10.1037/h0036383
- Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80(5), 352-373. doi:10.1037/h0020071
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal Of Personality And Social Psychology*, 54(6), 1063-1070. doi:10.1037/0022-3514.54.6.1063
- Yang, H., Yang, S., Isen, A. M. (2013) Positive affect improves working memory: Implications for controlled cognitive processing. *Cognition & Emotion*, 27(3), 474-82. doi: 10.1080/02699931.2012.713325
- Yates, F.A. (1966) *The Art of Memory*. Suurbritannia: University of Chicago Press

## Tänuavaldused ja panuse lahtikirjutus

Autoril on olnud hea meel selle töö raames paljude soojade ja andekate inimestega koostööd teha. Kasutan võimalust neist osa nimeliselt välja tuua. Autor on tänulik juhendajatele Liisi Kõöts-Ausmees ja Jaan Aru, aine eksperimendi planeerimise alused õppejõududele Marika Rauk ja Karin Täht, kursusekaaslastele Andres Riimets ja Siim Jakobsoo, programmeerijale Egon Elbre, pilootkatsetes ja lõppkatsetes osalenutele. Kõigil eelnimetatutel on märkimisväärne osa selles töös.

Eriliselt tänan juhendajaid, Liisi Kõöts-Ausmees ja Jaan Aru, kes olid abiks kogu protsessi jooksul. Näiteks aitasid teema hoomatavaks kitsendada, katsedisaini lihvida, pakkusid kogu tööle korduvalt konstruktiivset kriitikat ja olid moraalseks toeks.

Õppejõud Marika Rauk ja Karin Täht täiendasid katsedisaini katseisikute pseudo-juhuslikkuse teel gruppidesse jaotamise idee ja andsid küsimise peale tagasisidet osale eksperimentaaltööst, kus ei ole arvesse võetud mnemovõtete kasutamist ja PANAS tulemusi. Kursusekaaslased Andres Riimets ja Siim Jakobsoo aitasid katsedisaini lihvida, täiendada teoreetilist tausta, andmeid koguda ja baasandmeid (mnemovõtteid ja PANAS tulemusi mitte arvestav osa) analüüsida. Programmeerija Egon Elbre kirjutas vastavalt katsedisainile eksperimendi läbi viimiseks sobiliku programmi.

Autorilt pärines teema, teoreetilise tausta uurimine, katsedisaini tuum, katseprogrammi loomiseks vajalik eeltöö ja suhtlus programmeerijaga, üle poole kogutud andmetest, andmetöötluse ja tulemuste osa mnemovõtteid ning PANAS tulemusi arvestades.

## LISA 1

Mälukatse läbiviimise protokoll (Kivisik, Riimets, Jakobsoo 2014)

### Enne katsete seeriat veenduda, et

- on töötavad kõrvaklapid; mobiil vaikse peale / värisema. ; on kommid
- arvuti seaded on muudetud.
  - kaota start tööriistariba (windows toolbar), heliväljund kõrvaklappi !
- katseprogramm on töökorras (1 kord katse ise läbi teha) ja helivaljususe seadistada.
- nõusolekulehed on kergesti kättesaadavad (N: EX-iga kaasas kogu aeg)
- järelküsimustikud on [malukatsemail \(at\) gmail.com](mailto:malukatsemail(at)gmail.com) kasutaja alt KI brauseris avatud.
- katseruumi lähedal asuvatel ustel on katsest teavitavad ja vaikust paluvad sildid.

### Iga katseisikuga:

- KI uuringus osalemise infoleht (UOI) läbi lugeda ja allkirjastada.
- KI mobiil vaikseks.
- Enne KI sisenemist sisestada katseisiku kood ja tingimus katseprogrammi
- Enne KI sisenemist sisestada katseisiku kood järelküsimustikule brauseris
- Võtta KI UOI ja kontrollida, kas seal on allkiri
- Paluda KI siseneda, arvuti taha istuda, kõrvaklapid pähe panna.
- Tutvustada katsekorraldust
  - EX ütleb sarnaselt: “Mõne hetke pärast ilmuvad üksteise järel ekraanile 15 sõna, igaüks 2 sekundiks. Sinu ülesanne on võimalikult palju neist meelde jätta ja 1 minuti jooksul võimalikult paljud neist arvutisse sisse trükkida. Oluline on, et iga sõna oleks uuel real. Sõnade järjekord pole oluline. Tegemist on nõudliku katsega ja ei maksa heidutuda, kui skoor ei vasta ootustele.”
  - KI loeb juhised ekraanilt ja teeb läbi proovikatse.
  - EX ütleb sarnaselt: “Palun selgita oma sõnadega, mis on sinu ülesanne katses?”
  - EX ütleb sarnaselt: “Kas proovikatse kohta on küsimusi?”, “Kuigi enamik sõnu saavad kirja esimese 20 sekundiga, siis palume keskenduda meenutamisele kuni minuti lõpuni. Nüüd võid proovikatset korrata või päris katsega alustada. See tsükkel kestab mitu korda kuni ekraanil ilmub juhised, et katse on läbi saanud. Seal on ka



edasised juhised järelküsimumstiku täitmiseks. Et katset mitte segada, ootan ma ukse taga. Kui oled katse läbi teinud ja järelküsimumstiku ära täitnud, siis võid uksele koputada ja välja tulla. Edu.”

- EX lahkub ruumist UOI-ga, KI läbib katse, täidab järelküsimumstiku, tuleb uksele.
- EX vaatab, et järelküsimumstik oleks brauseris esitatud
- EX annab KI-le kommi, tänab panuse eest teadusesse ja vajadusel allkirjastab katseminutite lehe.
- EX aitab KI-l katsesooritust perspektiivi seada (*debrief*) öeldes, et 2-6 ühiku meelde jätmine on normaalne. On erinevad faktorid, mis seda mõjutavad. Ennast halvasti tundma ei pea. EX palub hoida katses toimunut saladuses kuni 1. septembrini või kuni katse üldise tagasiside saamiseni.

**Peale kõiki läbiviidud katseid:**

- Tulemused DropBox'i laadida
- Arvuti seaded tagasi panna !
- Katseprogramm arvutist kustutada !

## LISA 2

### UURINGUS OSALEMISE INFOLEHT

Uuringu nimetus: Helide mõju vabale meenutamisele

**Uuringu korraldaja:** Tartu Ülikooli psühholoogia instituudi 3. aasta bakalaureuse tudengid Taavi Kivisik, Andres Riimets, Siim Jakobsoo

**Informatsioon uuritavale:** Teid on kutsutud osalema uuringus, mis selgitab helide mõju mälule. Käesolevaga palume Teie nõusolekut uurimuses osaleda. Uurimuses osalemine võtab ligikaudu 25 minutit. Uurimistöös lähtutakse nõudest kindlalt kaitsta uurimuses osalejate heaolu. Käesolevaga anname Teile informatsiooni, mis aitab otsustada, kas soovite uuringus osaleda. Te võite keelduda sellele dokumendile alla kirjutamast ja Te ei võta sel juhul uuringust osa. Isegi kui Te lubate praegu osaleda, on Teil igal hetkel võimalik katkestada. Katkestamise korral ei mõjuta see kuidagi Teie suhteid uuringu läbiviijatega.

#### Uurimuse eesmärk

Eesmärgiks on uurida, kuidas helid mõjutavad meelde jätmist ja meenutamist.

#### Uurimuse käik

1. Teil palutakse läbida mäluteemaline eksperiment.
2. Katse järel palutakse teil vastata üldistele küsimustele oma vanuse, hariduse, emotsionaalsuse ja katse läbimise kogemuse kohta.

#### Andmete kasutamine

Informeeritud nõusolekud säilitatakse TÜ psühholoogia instituudis vastavalt andmekaitseadusest tulenevatele tingimustele. Järgnevalt sisestab uuringu läbiviija katsetulemused arvutisse nii, et neid ei ole võimalik Teiega nimeliselt seostada. Teie andmed jäävad anonüümseks, Teid tähistatakse seal koodiga ja sinna ei kirjutata Teie nime. Teie katsetulemusi analüüsitakse anonüümselt koos kümnete teiste inimeste tulemustega ning järeldused esitatakse üldises vormis paljude inimeste koondtulemuste põhjal.

**Uurimises osalemine ei ohusta mingil moel Teie heaolu ega tervist.**

**Konfidentsiaalsus ja andmete kaitse**

Kõik kogutud andmed säilitatakse konfidentsiaalselt ja kasutatakse ainult käesoleva uuringu jaoks kooskõlas Isikuandmete kaitse seadusega (Riigi Teataja 2007, 24, 127. 10.03.2014, 2). Teil on õigus saada andmeid teostatud uuringu tulemuste kohta.

**Mitteallkirjastamise tagajärjed**

Te ei ole kohustatud seda dokumenti allkirjastama ja uuringus osalemisega nõustuma. See ei mõjuta mingil viisil Teie edaspidiseid võimalusi TÜ uuringites osaleda.

Uurimises tehtavate protseduuride kohta küsimuste tekkel võtke palun ühendust uurijaga, kelle kontaktandmed leiate altpoolt. Kui soovite üldist tagasisidet uuringu tulemuste kohta, siis kirjutage siia oma e-maili aadress:

.....

Peale uuringu lõppu saadetakse tagasiside sellele aadressile.

**OSALEJA TEADLIK NÕUSOLEK:**

Ma olen lugenud läbi käesolevat nõusolekuvormi. Mul on olnud piisavalt aega ning ma olen uuringus osalemist selgitava infolehe hoolikalt läbi lugenud. Mul on olnud võimalus esitada uurimuse kavandajale küsimusi ja olen nendele küsimustele vastused saanud. Mõistan, et kui mul tekib edasisi küsimusi, siis võin kirjutada aadressil [andresrmts \(at\) gmail \(punkt\) com](mailto:andresrmts@gmail.com) , [siimjakobsoo \(at\) gmail \(punkt\) com](mailto:siimjakobsoo@gmail.com) või [taavi \(punkt\) kivisik \(at\) gmail \(punkt\) com](mailto:taavi.kivisik@gmail.com)

Ma nõustun osalema kirjeldatud uurimuses ja mitte avaldama uuringu sisu kolmandatele osapooltele enne 1. septembrit 2014.

---

Osaleja nimi

Osaleja allkiri

Kuupäev

Taavi Kivisik, Andres Riimets, Siim Jakobsoo

Tartu Ülikool

Sotsiaal- ja haridusteaduskond

Psühholoogia instituut

# Mälukatse järelküsimustik

Järelküsimustiku täitmiseks kulub 5-7 minutit

\* Kohustuslik

## 1. Katseisiku kood \*

(täidab eksperimentaator)

.....

## Taustaküsimused

---

### 2. Sugu \*

Märkige ainult üks ovaal.

☐

Mees

☐

Naine

### 3. Vanus \*

.....

### 4. Kõrgeim saavutatud haridustase \*

Märkige ainult üks ovaal.

☐

Põhiharidus

☐

Keskharidus

☐

Keskeriharidus

☐

Kõrgharidus omandamisel

☐

Bakalaureuse diplom

☐

Magistri kraad

☐

Doktori kraad

### 5. Muusikaline haridus \*

Märkige ainult üks ovaal.

☐

Pole käinud muusikakoolis

☐

Lõpetasin muusikakoolis 1.-3. aasta

☐

Lõpetasin muusikakoolis 4.-6. aasta

☐

Lõpetasin muusikakoolis 7. aasta

6. Mil määral oled nõus järgmiste väidetega:

Märkige ainult üks ovaal rea kohta.

28

	täiesti nõus	pigem nõus	ei oska öelda	pigem ei ole nõus	üldse ei ole nõus
Katsesse tulles olin ma väsinud	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Katsesse tulles oli mul nälg	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Läksin igas katsetingimuses andma endast parimat	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Oli vähemalt üks katsetingimus, milles ma üldse ülesandeid ei keskendunud	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Kirjelda lühidalt oma kasutatud strateegiat 15 sõna meelde jätmiseks?

.....

.....

.....

.....

.....

8. Märki ära meetodid, mida kasutasid katses esitatud sõnade meelde jätmiseks: \*

Märkige kõik sobivad.

- ☐ loci ehk teekonnameetod
- ☐ sõnade omavaheline loogiline seostamine
- ☐ sõnade omavaheline absurdne seostamine
- ☐ sõnade tähenduse visualiseerimine
- ☐ sõnadest jutu loomine
- ☐ korduvalt lugemine
- ☐ mõttes kordamine
- ☐ tähelepanu pööramine
- ☐ sõnadele esimese pähetuleva seose loomine
- ☐ riimuva sõna leidmine
- ☐ sõnade grupeerimine tähenduse alusel
- ☐ ei kasutanud ühtegi eelnimetatud strateegiat
- ☐ Muu: .....

9. Olen viimase aasta jooksul meelde jätmiseks kasutanud järgmisi tehnikaid keskmiselt korra... \*

Märkige ainult üks ovaal rea kohta.

	aastas	kvartalis	kuus	nädalas	päevas	pole kasutanud
loci ehk teekonnameetod	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
loogiline seostamine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
absurdne seostamine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
visualiseerimine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
jutu loomine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
järjestikune üle lugemine või mõttes kordamine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ajas hajutatud üle lugemine või kordamine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
esimese pähetuleva seose märkamine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
riimimine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
grupeerimine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

# PANAS skaala

Alljärgnevalt on toodud rida väljendeid, mis kõik kirjeldavad tundmusi või emotsioone. Palun lugege iga selline väljend läbi ja otsustage, millisel määral olete ennast selliselt tundnud viimase paari nädala jooksul.

10. Viimase paari nädala jooksul olen ma olnud...

Märkige ainult üks ovaal rea kohta.

	väga vähe või üldse mitte	vähesel määral	mõõdukalt	suurel määral	äärmiselt või väga suurel määral
ärritatud	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
entusiastlik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
häiritud	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
lustakas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
rõõmus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
rusutud	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
segaduses	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tige	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tujust ära	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tusane	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tüdinud	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ülevas meeleolus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vaimustuses	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vihane	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Viimase paari nädala jooksul olen ma tundnud ennast...

Märkiage ainult üks ovaal rea kohta.

30

	väga vähe või üldse mitte	vähesel määral	mõõdukalt	suurel määral	äärmiselt või väga suurel määral
aktiivsena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
elavana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
elurõõmsana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
energilisena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
enesekindlana	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
närvilisena	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Muud tähelepanekud katse ja katsekorralduse kohta:

.....

.....

.....

.....

.....

Käesolevaga kinnitan, et olen korrektselt viidanud kõigile oma töös kasutatud teiste autorite poolt loodud kirjalikele töödele, lausetele, mõtetele, ideedele või andmetele.

Olen nõus oma töö avaldamisega Tartu Ülikooli digitaalarhiivis DSpace.

Taavi Kivisik